- Nesta prova, faça o que se pede, usando, caso deseje, o espaço para rascunho indicado no presente caderno. Em seguida, transcreva o texto para o **CADERNO DE TEXTO DEFINITIVO DA PROVA DISCURSIVA**, no local apropriado, pois **não será avaliado fragmento de texto escrito em local indevido**.
- Qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de linhas disponibilizadas será desconsiderado.
- No **Caderno de Texto Definitivo**, a presença de qualquer marca identificadora nos espaços destinados à transcrição dos textos definitivos acarretará a anulação da sua prova discursiva. Caso queira assinar o texto de sua peça de natureza técnica, utilize apenas o nome **Analista de Apoio ao Controle Externo**. Ao texto que contenha outra forma de assinatura será atribuída nota zero, correspondente à identificação do candidato em local indevido.
- Na peça de natureza técnica, ao domínio do conteúdo serão atribuídos até **20,00 pontos**, dos quais até **1,00 ponto** será atribuído ao quesito apresentação (legibilidade, respeito às margens e indicação de parágrafos) e estrutura textual (organização das ideias em texto estruturado). Em cada uma das questões discursivas, esses valores corresponderão a **10,00 pontos** e **0,50 ponto**, respectivamente.

-- PROVA DISCURSIVA --

Peça técnica

Um analista especialista em estatística está elaborando uma análise de regressão linear para avaliar a relação entre uma variável resposta *Y* e uma variável explicativa *X*, com o objetivo de subsidiar a construção de um modelo preditivo. O modelo segue a forma $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$, em que ε denota o erro aleatório do modelo. A base de dados contém $n = 100$ registros, e o modelo ajustado a essa base completa pelo método de mínimos quadrados ordinários produziu as estimativas $\hat{\beta}_0 = 9$ e $\hat{\beta}_1 = 2$.

Na etapa de análise de resíduos e diagnóstico do modelo, o analista identificou oito registros que mereciam investigação adicional. Para avaliar a influência dessas observações sobre o ajuste, foram calculadas as estimativas dos coeficientes após a exclusão individual de cada registro, bem como os valores de DFFITS e DFBETAS, conforme apresentado no quadro a seguir, no qual a notação $\hat{\beta}_{k(-i)}$ representa a estimativa do parâmetro β_k obtida após a exclusão do registro i.

Registro deletado (i)	$\widehat{\boldsymbol{\beta}}_{\mathbf{0}(-i)}$	$\widehat{\boldsymbol{\beta}}_{\mathbf{1}(-i)}$	**DFFITS**	**DFBETAS ($\widehat{\beta}_0$)**	**DFBETAS ($\widehat{\beta}_1$)**
1	8,90	2,01	0,08	0,04	−0,03
2	9,05	1,98	−0,17	−0,08	0,11
3	8,91	2,04	0,27	0,18	−0,16
4	8,87	2,03	0,32	0,24	−0,08
5	8,96	2,14	−0,39	0,07	−0,31
6	8,72	2,05	0,48	0,38	−0,12
7	8,81	2,22	−0,67	0,27	−0,46
8	9,35	1,71	0,91	−0,52	0,61

Considerando a situação hipotética apresentada, elabore, na qualidade de analista responsável pela modelagem, um relatório técnico acerca da situação encontrada e das providências recomendadas para os próximos passos da modelagem. Seu relatório deve conter: (i) título; (ii) introdução, da qual deve constar a finalidade da análise de resíduos e do diagnóstico de influência em modelos de regressão linear, a distinção entre observações discrepantes, pontos de alta alavancagem e observações influentes, e os possíveis impactos dessas observações sobre o ajuste e a capacidade preditiva do modelo; (iii) finalidade e interpretação das medidas DFFITS e DFBETAS e diferenças entre elas; (iv) critérios usuais para identificação de valores potencialmente influentes, consideradas as características do modelo e o tamanho da amostra; (v) análise comparativa dos oito registros apresentados, com identificação daqueles que merecem maior atenção e dos aspectos do ajuste particularmente afetados; (vi) interpretação das alterações observadas nas estimativas dos coeficientes do modelo após a exclusão individual dos registros; e (vii) recomendações de procedimentos a serem adotados em relação às observações potencialmente influentes.

PEÇA TÉCNICA – RASCUNHO 1/2

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

RASCUNHO

PEÇA TÉCNICA – RASCUNHO 2/2

31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	

RASCUNHO

Questão 1

Em determinado tribunal de contas estadual, uma equipe de analistas de controle externo formada por profissionais da área de estatística está analisando informações sobre obras públicas realizadas em certo município do estado, como reformas de escolas, construção de unidades de saúde e intervenções na infraestrutura urbana. Ao examinar os dados, a equipe observa diferenças nos custos e nos prazos de execução das obras, bem como casos em que os valores finais superaram os inicialmente previstos. Diante disso, a equipe decide investigar o comportamento dessas variáveis e verificar se existe uma relação entre o custo de uma obra e seu prazo de execução. Para fundamentar a análise, a equipe organiza os dados em tabelas e gráficos, calcula medidas estatísticas e utiliza métodos de inferência para avaliar as informações disponíveis. Além disso, os analistas consideram a possibilidade de aplicação de modelos de regressão linear para investigar a associação entre as variáveis analisadas. O objetivo da equipe é que os resultados contribuam para o planejamento das ações de fiscalização e para o aprimoramento da gestão dos recursos públicos.

A partir da situação-problema apresentada, redija um texto dissertativo atendendo ao que se pede a seguir.

1 Explique como tabelas, gráficos e medidas de posição e dispersão podem auxiliar na identificação de padrões, diferenças e valores atípicos nos custos e prazos das obras públicas do município em questão. [**valor: 3,00 pontos**]

2 Discorra sobre como a estimação de parâmetros, os intervalos de confiança e os testes de hipóteses podem contribuir para a análise dos dados de uma amostra de obras, considerando a incerteza associada às conclusões. [**valor: 3,00 pontos**]

3 Explique como um modelo de regressão linear pode ser utilizado para investigar a associação entre os custos e os prazos de execução das obras, destacando o método dos mínimos quadrados e a importância da análise dos resíduos para avaliar a adequação do modelo. [**valor: 3,50 pontos**]

QUESTÃO 1 – RASCUNHO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

RASCUNHO

Questão 2

O Tribunal de Contas do Estado do Maranhão (TCE/MA), no exercício de suas competências de fiscalização e controle externo, recebe e processa grandes volumes de dados provenientes de prestações de contas, contratos administrativos, licitações, despesas públicas e transferências de recursos realizadas pelos órgãos jurisdicionados. Com o objetivo de aprimorar a identificação de possíveis irregularidades na aplicação dos recursos públicos, o tribunal iniciou um projeto de mineração de dados para subsidiar o planejamento de auditorias. Durante a execução do projeto, a equipe técnica identificou dificuldades relacionadas à heterogeneidade das bases de dados, à presença de registros inconsistentes e à necessidade de identificar padrões de comportamento nas contratações públicas. Além disso, os auditores constataram a existência de pagamentos com valores atípicos, fornecedores com características semelhantes e recorrência de contratações em determinados períodos. Diante desse cenário, a administração do tribunal solicitou a aplicação de técnicas de mineração de dados capazes de identificar padrões relevantes, detectar comportamentos anômalos e produzir informações que auxiliem na seleção de objetos de fiscalização, observando critérios de confiabilidade e interpretação dos resultados.

A partir da situação-problema apresentada, redija um texto dissertativo sobre técnicas e tarefas de mineração de dados aplicadas às atividades de controle externo do TCE/MA. Em seu texto, atenda ao que se pede a seguir.

1 Diferencie as tarefas de classificação, agrupamento (*clustering*) e detecção de anomalias, indicando como tais tarefas poderiam ser aplicadas à identificação de possíveis irregularidades em contratos, licitações e pagamentos realizados pelos órgãos jurisdicionados. [**valor: 4,50 pontos**]

2 Analise a aplicação das regras de associação e da identificação de padrões frequentes na análise das contratações públicas, considerando a utilização de medidas de suporte, confiança e *lift* para avaliar a relevância dos padrões identificados e subsidiar o planejamento das auditorias do TCE/MA. [**valor: 5,00 pontos**]

QUESTÃO 2 – RASCUNHO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

RASCUNHO